

Docket No.: K-078

#2 SC
7999
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of :

In Tae HWANG and Chong Yeop PARK :

Serial No.: New U.S. Patent Application :

Filed: January 21, 1999 :

For: COMMUNICATION SYSTEM WITH IMPROVED MEDIUM ACCESS
CONTROL SUB-LAYER



TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENTS

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following applications:

Korean Patent Application Nos. 16196/1998, 16345/1998 and 16636/1998 filed

May 6, 1998, May 7, 1998 and May 9, 1998, respectively.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM

Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186

P. O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440
Date: January 21, 1999

jc551 U.S. PTO
09/234518
01/21/99

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1998년 특허출원 제16196호
Application Number

출원년월일 : 1998년 5월 6일
Date of Application

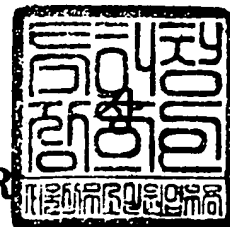
출원인 : 엘지전자주식회사
Applicant(s)



199 9 년 1 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



특허출원서

【출원번호】 98-016196

【출원일자】 1998/05/06

【발명의 국문명칭】 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층(MAC) 및 이를 이용한 통신제어방법

【발명의 영문명칭】 Medium Access Control Sub-layer in Mobile Communication and Method for Performing Communication Control Using the Same

【출원인】

【국문명칭】 엘지전자 주식회사

【영문명칭】 LG Electronics Inc.

【대표자】 구자홍

【출원인코드】 11006955

【출원인구분】 국내상법상법인

【우편번호】 150-010

【주소】 서울특별시 영등포구 여의도동 20

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 김용인

【대리인코드】 A135

【전화번호】 02-3453-6701

【우편번호】 135-080

【주소】 서울특별시 강남구 역삼동 648-23

【대리인】

【성명】 심창섭

【대리인코드】 G073

【전화번호】 02-3453-6701

【우편번호】 135-080

【주소】 서울특별시 강남구 역삼동 648-23

【발명자】

【국문성명】 황인태

【영문성명】 HWANG, In Tae

【주민등록번호】 670807-1551111

【우편번호】 463-500

【주소】 경기도 성남시 분당구 구미동 까치마을 신원아파트 303-1204

【국적】 KR

【발명자】

【국문성명】 박종엽

【영문성명】 PARK, Chong Yeop

【주민등록번호】 680121-1093311

【우편번호】 135-092

【주소】 서울특별시 강남구 삼성2동 4-3 푸른솔 진흥아파트 1-205

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

김용인 (인)

대리인

심창섭 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 15 면 15,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 44,000 원

【첨부서류】 1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통

2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FD부분 1통

3. 위임장(및 동 번역문)

【요약서】

【요약】

본 발명은 멀티미디어 통신을 위한 차세대 이동통신 시스템용을 위하여 미리 설정된 여러 가지의 자체기능을 수행하며 또한 상위 내지 하위 계층과 미리 설정된 다양한 통신제어기능을 수행하는 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층(MAC) 및 이를 이용한 통신제어방법에 관한 것으로서, 이와 같은 본 발명은 하나의 발신측에서 다수의 착신측으로 동기를 맞추기 위한 정보를 송출하고, 상기 발신측과 착신측간 전용의 제어채널을 설정하고, 이 제어채널을 이용하여 상기 발신측과 착신측간 호설정을 수행하기 위한 동기, 방송 및 공통 채널 제어부와, 동기, 방송 및 공통 채널 제어부의 상위계층에 연결형의 점대점 서비스(Connection-Oriented Point-to-Point)를 상기 발신측 및 착신측간의 양방향 운용체제로 제공하고, 상기 발신측 및 착신측간에 형성된 무선링크의 품질 감시(Quality Monitoring)를 실시하기 위한 전용 채널 제어부로 구성된다.

【대표도】

도 3

【명세서】

【발명의 명칭】

이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층(MAC) 및 이를 이용한 통신 제어방법

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 DECT의 계층화된 프로토콜 스택의 구조를 보인 블록 구성도이다.

도 2는 본 발명에 따른 이동통신 시스템의 프로토콜 스택을 보이기 위한 블록 구성도이다.

도 3은 본 발명에 따른 MAC의 전체 기능을 보이기 위한 블록 구성도이다.

도 4는 도 3에 보인 동기, 방송채널 및 공통채널 제어부(110)의 기능을 설명하기 위한 블록 구성도이다.

도 5는 도 3에 보인 전용채널 제어부(120)의 기능을 설명하기 위한 블록 구성도이다.

도 6a 내지 6b는 본 발명의 일실시예에 따른 이동단말측과 네트워크측의 MAC의 상태천이를 보이기 위한 도면이다.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100 : MAC

110: 동기, 방송 및 공통채널 제어부

111 : 동기 제어 엔티티

112 : 방송제어 엔티티

113 : 공통 제어 엔티티

120 : 전용채널 제어부

121 : 전용제어 엔티티

122 : 트래픽 제어 엔티티

130 : 패킷 채널 제어부

131 : 패킷 제어 엔티티

132 : 패킷 트래픽 제어 엔티티

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 차세대 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층(Medium Access Control Sub-Layer : 이하 MAC) 및 이를 이용한 통신제어방법에 관한 것으로서, 더욱 자세하게는 멀티미디어 통신을 위한 차세대 이동통신 시스템용을 위하여 미리 설정된 여러 가지의 자체기능을 수행하며 또한 상위 내지 하위 계층과 미리 설정된 다양한 통신제어기능을 수행하는 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층(MAC) 및 이를 이용한 통신제어방법에 관한 것이다.

최근 들어 각 국가마다 이동통신 시스템의 발전이 매우 급격하게 이루어지고 있다. 현재까지 제안된 디지털 이동통신 방식은 접속 방식에 따라 주파수분할 다중 접속(FDMA)방식, 시분할 다중접속(TDMA)방식, 코드분할 다중접속(CDMA)방식 등이 제안된 상태이다. 어떤 국가 내지 지역들은 상기의 여러 가지 접속방법중 하나만을 사용하기도하며, 또한 서로 다른 방식의 이동통신 시스템을 병행하여 사용하기도 한다. 예를 들어, 모스크바는 CDMA 방식의 이동통신 시스템과 GSM(Global System for Mobile Communication)방식의 이동통신 시스템을 동시에 사용하고 있다. 이 경우, 각 이동단말 내지 네트워크들(내지 기지국)은 두 종류의 신호를 호환

성 있게 제어하기 위해 적어도 2종류 이상의 변조 및 복조용 모듈을 구비하여야 한다. 이러한 조건은 경박단소화되는 통신장비의 세계적인 추세를 역행하는 것이며, 이는 제품의 경쟁력을 약화시키는 요인이 된다.

또한, 같은 지역에서 동일한 통신방식을 이용하더라도 이동단말과 그 밖의 통신기기들의 제조업체 및 운용업체의 특성과 각 제품의 옵션에 따라 제품의 크기나 기능에 많은 제한이 따른다. 이러한 요소는 어느 때든지, 어느 장소에서 통화 서비스를 제공하려는 이동통신의 요구사항에 부합되는 것이라고 할 수 없다.

따라서, 동일한 지역에서 동일한 통신 방식을 사용하는 사용자들끼리만은 제조업체 및 통신운용업체와 무관하게 이동통신 서비스를 제공하도록 통신기기의 호환성을 높이려는 연구가 활발하게 진행되고 있다. 그 대표적인 일 예로서 디지털 유럽형 무선코드 전기통신(Digital European Telecommunication : 이하 DECT)시스템을 들 수 있다. DECT는 음성을 위주로 하고 어느 정도의 데이터 통신 요구도 수용할 수 있는 무선코드 통신을 제공하려는 필요성 때문에 개발되었다. 따라서, DECT는 서로 다른 통신장비의 제조업체의 장비들간에 상호 운용성을 제공하여 사용자들에게 기본적인 서비스는 물론이고 선택적인 확장서비스로 음성 및 데이터에 대한 여러 가지 통신 서비스를 제공할 수 있다.

이러한 DECT의 계층은 도1과 같이 4 계층의 프로토콜을 정의하고 있다. 도1은 DECT의 계층화된 프로토콜 스택의 구조를 보인 블록 구성도이다.

종래의 DECT는 계층적으로 구분하여 DECT의 물리 계층 전부와 MAC 계층의 일부를 나타내는 OSI 계층 1(10)과, 대부분의 MAC 계층과 데이터 링크 제어 계층

(DLC)의 전부를 나타내는 OSI 계층 2(20)와, 모든 망 계층을 나타내는 OSI 계층 3(30)으로 구분할 수 있다.

여기서, DECT의 물리계층(PHL)은 주어진 무선 스펙트럼을 물리 채널로 분할하기 위한 것이다. 이 분할은 시간과 주파수의 두 영역에서 발생한다. 주파수 및 시간의 분할은 다중 무선 반송파에 대하여 시분할 다중접속(TDMA) 동작을 사용한다. 예로서, 종래의 DECT에서는 1880 -1900 MHz 사이의 주파수 대역에서 10개의 반송파가 제공된다. DECT의 매체 액세스 제어 계층(MAC)은 크게 두 개의 주요 기능을 담당한다. 첫째로 물리 채널을 선택하며, 그리고 나서 그 채널상에서 연결을 설정하고 해제한다. 둘째로 제어정보를 상위 계층정보 및 오류 제어정보와 함께 슬롯 형태의 패킷으로 다중화 또는 역다중화한다.

DECT의 데이터 링크 제어 계층(DLC1, DLC2)은 망 계층(NWK)으로의 신뢰성 있는 데이터 링크를 제공하는 역할을 담당하며, 매체 액세스 제어 계층(MAC) 단독으로 제공하는 것보다 높은 수준의 데이터 집적성을 상위 계층에 제공하도록 매체 액세스 제어 계층(MAC)과 밀접한 관련성을 갖는다.

도 1에서 C-평면은 모든 응용에 공통되며 내부 제어신호와 제한적인 분량의 사용자 정보 트래픽의 매우 신뢰성 있는 전송링크를 제공한다. 반면, U-평면은 여러 가지 대안적인 서비스를 제공하는데 각 서비스는 각각의 서비스형태의 특수한 필요에 최적화되어있다.

DECT의 망계층(NWK)은 프로토콜의 주요 신호 계층이다. 종래의 DECT에서는 ISDN 계층 3 프로토콜(ETS 300 102)과 유사한 형태를 채용하고 있으며, 또한 유사

한 기능을 제공한다.

이와 같은 종래의 DECT에서 MAC은 한 쌍의 물리 채널을 활성화 또는 비활성화 함으로서 베어러의 생성, 유지 및 해제에 관한 동작과, 빈 물리 채널의 선택 및 수신신호의 품질을 평가하는 동작을 제어한다.

그러나, 종래의 MAC은 음성을 위주로 하고 어느 정도만의 데이터 통신 요구도 수용할 수 있는 무선코드 통신에 적합하도록 개발되었기 때문에 향후의 차세대 이동통신 시스템에 그대로 적용할 경우 많은 문제점이 예상된다. 그 이유는 차세대 이동통신 시스템은 통신장비의 제조업체 및 통신 운용업체간의 차별적인 옵션으로 인해 통신시 발생하는 문제나, 이동통신 방식이 다른 것 때문에 발생하는 문제를 모두 해결할 수 있는 매우 호환성있는 이동통신장비 및 시스템이 요구되기 때문이다.

또한, 차세대 이동통신 시스템에서 이용되는 데이터가 음성, 영상, TEXT 등의 멀티미디어 정보이며, 매우 우수한 통화품질을 요구하기 때문에 많은 선택적인 옵션이 요구된다. 그러나, 종래의 DECT의 MAC은 단지 두 가지의 기능 즉, 물리 채널을 선택하며, 제어정보를 슬롯 형태의 패킷으로 다중화 또는 역다중화하는 기능만을 제공한다. 따라서, 향후의 차세대 이동통신 시스템에 그대로 적용할 수가 없는 상황이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

본 발명은 이와 같은 종래의 기술에서 발생된 문제점들을 해소하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 서로 다른 이동통신 시스템하에서 제조업체와

통신운용업체 역시 달라도 호환성 있는 무선 이동통신 서비스를 제공할 수 있는 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층(MAC) 및 이를 이용한 통신제어방법을 제공하기 위한 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

이하에서, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구성, 동작 및 효과를 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 이동통신 시스템의 프로토콜 스택을 보이기 위한 블록 구성도이다.

도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 이동통신 시스템의 프로토콜 스택은 첫 번째 계층인 물리계층(PHL), 두 번째 계층인 MAC과 링크 액세스 제어 부계층(Link Access Control Sub-Layer: 이하 LAC), 그리고 MM-T엔티티(이하 : MM), RBC 엔티티(이하 : RBC), RRC 엔티티(이하 : RRC))를 포함하는 세 번째 계층으로 구성된다.

이와 같이 구성된 본 발명에 따른 이동통신 시스템의 프로토콜 스택에서 MAC의 기능은 MAC자체적으로 수행하는 기본기능과 상하위 계층과 전달하여 수행하는 관련기능으로 구분할 수 있다.

도 3은 본 발명에 따른 MAC(100)의 전체 기능을 보이기 위한 블록 구성도이다.

도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 MAC(100)의 구조는 네트워크에서 다수의 이동단말로 동기를 맞추기 위한 정보를 송출하고, 네트워크와 이동단말간 전용의 제어

채널을 설정하고, 이 제어채널을 이용하여 네트워크와 이동단말간 호설정을 수행하기 위한 동기, 방송 및 공용채널 제어부(110)와, 동기, 방송 및 공용채널 제어부(110)의 상위계층에 연결형의 점대점 서비스(Connection-Oriented Point-to-Point)를 네트워크와 이동단말간 양방향 운용체제로 제공하고, 네트워크와 이동단말간에 형성된 무선링크의 품질 감시(Quality Monitoring)를 실시하기 위한 전용채널 제어부(120)와, 동기, 방송 및 공용채널 제어부(110)의 상위계층에 연결형의 점대점 서비스(Connection-Oriented Point-to-Point)를 네트워크와 이동단말간 양방향 운용체제로 제공하고, 패킷 데이터의 서비스를 실시하는 패킷 채널 제어부(130)로 구성된다.

MAC에 제공되는 채널의 종류

이와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 MAC에 제공되는 채널은 크게 공용제어 채널군과 전용채널 제어군으로 나눌 수 있다.

공용채널 제어군은 일종의 논리채널의 유형을 갖으며, 그 종류는 동기 채널, 방송제어채널, 공통제어 채널로 구성된다.

동기 채널(Synchronization Channel : SCH)에서는 시각정보를 위해 시스템 시간(System Time)을 포함하고, 네트워크와 같은 네트워크 식별정보를 위해 기본 정보(Base Info)를 포함한다.

방송제어채널(Broadcasting Control Channel : BCCH)은 일반 시스템 정보를 방송한다. 시스템 정보는 이동단말기 네트워크를 액세스하는 데 필요한 액세스 파라미터 정보, 주위셀의 RF 정보를 알려주는 인접셀 정보, 가용 주파수에 대한 정보 등을 포함한다.

공통제어 채널(Common Control Channel : CCCH)은 이동단말과 네트워크간의 전용신호채널(SDCCH)을 설정하기 위해 사용된다. 본 발명의 실시 예에서는 공통제어 채널이 착신측 호출에 사용되는 호출채널(Paging Channel : PCH)과, 이동단말기가 네트워크를 액세스하기 위한 사용되는 랜덤 액세스 채널(Random Access Channel : RACH)과, 네트워크가 이동단말의 액세스에 대한 응답을 하기 위한 순방향 액세스 채널(Forward Access Channel : FACH)로 구성된다. 여기서, RACH와 FACH는 한 쌍의 채널로 사용된다.

또한, 전용제어 채널군은 일종의 논리채널의 유형으로서, 전용제어채널, 관련제어채널, 트래픽 채널로 구성된다.

전용제어채널(Stand alone Dedicated Control Channel : SDCCH)은 이동단말과 네트워크간에 형성되는 연결형의 양방향 논리채널이다. 이 전용제어채널이 설정된 직후부터 통신상태 이전까지의 모든 신호정보는 이 채널을 이용하여 전달된다. 터미널 어소시에이션(Terminal association :TA)의 셋업(setup), 호 설정 등이 이 채널을 이용하여 전달될 수 있다.

관련제어 채널(Associated Control Channel : ACCH)은 트래픽 채널과 연계되어 사용되는 연결형의 양방향 논리채널이다. 통신상태 이후의 모든 신호정보가 이 채널을 이용하여 전달된다. 통신중의 전력제어 정보, 핸드오버 신호정보 등이 이 논리채널을 이용하여 전달될 수 있다.

트래픽 채널(Traffic Channel : TCH)은 이동단말과 네트워크간에 형성되는 연결형의 양방향 채널이다, 여기서 채널의 속도는 서비스 유형에 따라 결정된다.

도3에 도시된 본 발명에 따른 MAC은 종래의 MAC 기능에 무선환경을 반영하여 확장된 기능을 제공한다.

동기, 방송 및 공통채널 제어부(110)는 일반 시각정보와 네트워크 식별정보를 방송하는 동기 채널을 제어하기 위한 동기제어 엔티티(111)와, 일반 시스템 정보를 방송하는 방송채널을 제어하기 위한 방송제어 엔티티(112)와, 네트워크와 이동단말간 전용신호채널(SDCCH)을 설정 및 제어하기 위한 공통제어 엔티티(113)로 구성된다.

전용채널 제어부(120)는 이동단말과 네트워크간에 형성되는 연결형의 양방향 전용 제어채널을 제어하기 위한 전용제어 엔티티(121)와, 이동단말과 네트워크간에 형성되는 연결형의 양방향 트래픽 채널을 제어하고, 단일 혹은 다중 베어러 제어 기능(사용자 플레인)을 지원하기 위한 트래픽제어 엔티티(122)로 구성된다.

여기서, 각 제어 엔티티는 3개의 서비스 액세스 점(SAP)을 통해 LAC를 포함한 상위계층을 액세스 한다. MAC_SAPI(=0)는 동기제어 엔티티(SCE), 방송제어 엔티티(BCE)와 공통제어 엔티티(CCE)에 대한 서비스 액세스 점이며, MAC_SAPI(=1)는 전용제어 엔티티(DCE)에 대한 서비스 액세스 점이다. MAC_SAPI(=2)는 관리평면(Management Plane)의 시스템 관리 엔티티에 대한 서비스 액세스 점이다. 각 서비스 액세스 점은 한 개 이상의 독립된 접속 단말점(Connection Endpoints)을 포함한다.

이하에서, 동기, 방송 및 공통채널 제어부(110)의 동기 및 방송 제어 엔티티(111), 방송제어 엔티티(112), 공통제어 엔티티(113)의 기능을 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

동기 및 방송 제어 엔티티(111)는 시스템 시각정보, 네트워크 식별정보 및 시스템 정보를 위해 네트워크이 복수 이동단말국으로 송출하는 다단 접속(Point-to-Multipoint) 서비스를 제공한다. 동기 및 방송제어는 연속 송출 혹은 주기적 송출(Store and forward) 방식이 가능하며, 일반 시스템 정보, 이동단말이 네트워크를 액세스하는 데 필요한 액세스 파라미터 정보, 주위셀의 RF 정보를 알려주는 인접셀 정보, 가용 주파수에 대한 정보를 포함한다.

방송제어 엔티티(112)는 LAC 프레임을 방송제어채널(BCCH)의 프레임 길이에 따라 분할 및 재결합(SAR)시키며, 정해진 프레임 포맷에 따라 프레이밍 혹은 역 프레이밍시킨다.

공통제어 엔티티(113)는 이동단말과 네트워크이 액세스할 목적으로 사용되며, 랜덤 액세스 제어(Random Access Control) 기능을 제공한다. 여기서, 랜덤 액세스 제어(Random Access Control) 기능은 공용제어채널을 이용하여 이동단말과 네트워크간의 점대점(Point-to-Point) 접속이 가능하도록 이동단말 전용의 신호채널(SDCCH)을 설정해 주며, 이동단말은 이 제어채널을 이용하여 네트워크를 액세스하여 호 설정을 수행한다.

이하에서, 전용채널 제어부(120)의 전용제어 엔티티(121) 및 트래픽 제어 엔티티(122)의 기능을 도5를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

전용제어 엔티티(121)는 상위계층에 연결형의 점대점 서비스(Connection-Oriented Point-to-Point)를 제공한다. 연결형의 점대점 서비스는 이동단말과 네트워크간의 양방향 운용체제로 동작한다. 네트워크는 복수개의 전용채널을

동시에 제어하며, 이동단말은 단일 전용채널을 제어한다.

트래픽 제어 엔티티(122)는 무선링크의 품질 감시(Quality Monitoring) 기능은 트래픽 프레임의 품질(FER)을 유지하기 위하여 물리채널에 대한 전력제어를 지원하며, 트래픽 프레임의 품질 및 파일럿 세기 등이 일정 수준 이하로 떨어지면 핸드오버를 트리거링하게 된다. 무선링크상의 품질 감시기능은 이동단말이 측정하여 ACCH를 이용, 네트워크로 보고할 수도 있다.

또한, 대용량 서비스를 위한 복수 베어러 접속(Multi-Bearer Connection)의 경우 MAC은 복수개의 트래픽 채널을 제어할 수 있다. 즉, 복수개의 코드를 요구하는 (멀티미디어) 서비스 호의 경우, QoS 협상 및 동적 대역폭 할당에 대한 메커니즘을 이용하여 복수 코드(Mulit-Code)의 시퀀싱 기능을 수행할 수 있다. 단, 복수 코드의 자원관리, 할당 및 상태관리는 네트워크에서 수행하고 메시지를 이용하여 그 결과를 이동단말로 전달한다.

MAC의 전체적인 기능동작

이하, 본 발명의 일 실시 예에 따른 MAC의 전체적인 기능을 설명하면 다음과 같다.

먼저 MAC의 고유기능은 랜덤 액세스 제어(Random Access Control) 정보전달 기능, 제어 정보(Control Information) 전달기능, 사용자 정보(User Information) 전달기능, Framing & Deframing, MAC프레임의 형성 기능, Segmentation and Reassembly 기능, LAC 프레임을 물리채널로 분할하는 기능 및 그 역기능, CRC 조사 기능, MAC프레임의 오류 검출기능, 레디오 프레임에 맞게 비트 수를 조정하는 Rate

Adaptation(Padding)기능이 제공된다.

또한, MAC의 관련기능은 동기정보(Sync Information)의 제어 기능, 시스템 정보(System Information)의 제어 기능, Act-/Deactivation of physical channels

Quality Monitoring and Reporting 기능 즉, 트래픽채널의 품질(FER)을 유지하기 위하여 전력제어를 지원하거나, 핸드오버 트리거링하거나, 트래픽채널 할 당 시 채널환경 보고(ffs)하는 기능, Multi-Code의 Sequencing을 순차적으로 실시하는 Multi-Bearer Sequencing 기능이 제공된다.

도6a 내지 6b는 본 발명의 일실시예에 따른 이동단말측과 네트워크측의 MAC의 상태천이를 보이기 위한 도면이다.

도6a를 참조하면, 널 (Null) 상태는 네트워크와 통신이 불가능한 상태를 나타내며, 동기정보 대기 상태는 동기 정보를 수신하기 위하여 대기 중인 상태를 나타내며, 유헤 (Idle) 상태는 이동단말의 착발신을 위한 SDCCH의 설정이 가능한 상태를 나타내며, 랜덤엑세스 확인 대기(Wait for Access ACK) 상태는 랜덤엑세스를 요구하고 확인을 기다리는 상태를 나타내며, 랜덤엑세스 확인 반응 대기(Wait for Access Response)는 랜덤엑세스의 확인후 반응을 기다리는 상태를 나타내며, SDCCH 활성화 대기 (Wait for Active)는 SDCCH가 활성화되기를 대기하는 상태를 나타내며, SDCCH 혹은 무선 베어러 활성화 (Active)은 DCCH 혹은 무선 베어러가 활성화되어, 이를 이용한 정보 전송이 가능한 상태를 각각 나타낸다.

도6b를 참조하면, 유헤 (Idle) 상태는 네트워크의 착발신을 위한 SDCCH의 설정이 가능한 상태를 나타내며, SDCCH 설정 대기 상태 (Wait for Radio Resource)를

나타내며, 이동단말로부터 SDCCH의 설정 요청을 수신하여 이를 LAC에게 전달하고 응답을 대기 중인 상태를 나타내며, SDCCH 활성화 대기 (Wait for Active)상태는 SDCCH가 활성화되기를 대기하는 상태를 나타내며, SDCCH 혹은 무선 베어러활성 (Active)은 SDCCH 혹은 무선 베어러가 활성화되어, 이를 이용한 정보 전송이 가능한 상태를 나타낸다.

이하에서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 MAC을 이용한 이동단말과 네트워크간의 통신 프로토콜에 대하여 도6a 내지 6b를 참조하여 설명한다.

이동단말 내지 네트워크측의 각각의 MAC은 MAC의 상위계층의 프로토콜 (MM, RBC, RRC, LAC) 및 물리계층과 상호관련 하여 초기화 절차, 유희모드절차, 활성화 절차를 수행하게 된다. 여기서, 활성화 절차는 무선 자원 할당절차, 무선 자원 활성화 모드 절차, 무선 링크 실패 처리절차로 이루어진다.

이동단말측과 네트워크의 초기화절차

유희(Null) 상태에서 전원이 인가되면 동기정보 대기상태(Wait for Sync Info)로 천이한다. 이후, 이동단말의 MAC은 미리 설정된 타이머를 개시한 후, 복조를 위한 네트워크 식별정보(Base Info)와 시각 정보를 얻기 위하여 동기채널(SCH)을 감시한다.

타이머가 만료될 때까지 유효한 동기 정보 메시지(SYNC INFO)를 수신하였는지를 판단한다. 이때, 동기 정보 메시지(SYNC INFO)를 수신하지 못하였으면, MAC은 동기 획득 실패 원인을 MMAC_RADIO_FAIL_IND로 MAC의 상위계층(RRC)에 전달하고 유희상태로 천이한다.

그러나, 유효한 동기채널 메시지를 수신하면, MAC은 타이머를 중단시키기 위한 명령을 출력하고, 동기채널 메시지에 포함된 시각 정보(System Time)와 네트워크 식별정보(Base Info)를 PHY_SYNC_REQ로 물리 계층에게 전달하여 이동단말의 시스템 시각을 설정한다.

반면, 네트워크측의 초기화 모드 동작은 개발 환경에 따라 다양하게 구현될 수 있으므로 본 실시 예에서는 별도로 설명하지 않는다. 단, 네트워크에서 동기채널(SCH)을 통해 지속적으로 방송되는 SYNC INFO 메시지의 주기는 N1(최대값: 1초)이내이어야 한다.

이동단말과 네트워크측의 유휴 모드 절차

먼저, 이동단말의 MAC은 유휴상태에서 SYSTEM INFO 메시지를 수신하고, 수신한 시스템 정보의 일련번호와 이동단말이 저장하고 있는 시스템 정보의 일련번호를 서로 비교한다. 이때, 수신한 시스템 정보의 일련번호와 이동단말이 저장하고 있는 시스템 정보의 일련번호가 서로 다르면, 시스템 정보가 변경된 것으로 간주하여 최근 수신한 시스템 정보로 갱신한다. 이 경우 이동단말의 MAC은 시스템 정보가 갱신되기 전까지 어떠한 형태로든 네트워크와 통신해서는 안된다.

반면, 네트워크는 유휴상태(SN1)에서 방송채널(BCCH)을 통해 SYSTEM INFO 메시지를 주기적으로 방송한다(SN2). 방송 주기는 N2(최대값: 1초)이내이어야 한다. 이동단말은 수신한 SYSTEM INFO 메시지를 이용하여 현재 감시 중인 네트워크를 접속하는데 필요한 정보를 얻는다. 이 경우, SYSTEM INFO 메시지는 현 네트워크에 대한 정보와, 액세스 채널 사용에 대한 제어 정보와, 이웃한 네트워크에 대한 제어 정보와,

CDMA 채널 목록 정보를 포함한다.

이동단말과 네트워크의 무선 자원 할당 절차

무선 자원 할당 절차는 이동단말과 네트워크간의 무선 접속을 위하여 사용되며, MAC의 상위계층(LAC)의 무선 자원 할당 요청(MAC_ACC_REQ)에 대한 응답으로 발생된다. MAC_ACC_REQ 프리미티브는 발신 호, 위치 등록을 목적으로 사용되는 무선 자원(신호 채널 혹은 트래픽 채널) 할당을 요청하기 위해 MAC에서 사용된다. 여기서 무선 자원이란 이동단말과 네트워크간에 점대점으로 설정되는 무선 채널을 의미하며, 신호 채널(SDCCH)과 트래픽 채널(TCH)이 포함된다.

먼저, 이동단말의 무선 자원 할당 절차는 네트워크의 무선 자원을 허용하는지를 확인해야한다. 즉, 방송채널(BCCH)을 통해 방송되는 SYSTEM INFO 메시지는 허가된 액세스 등급이 포함될 수 있다. 이어, 무선 자원 할당 절차를 개시한다. 즉, 이동단말의 MAC은 LAC으로부터 MAC_ACC_REQ프리미티브를 수신하면, 이에 대한 응답으로 CHANNEL REQUEST메시지를 네트워크로 송신한다. CHANNEL REQUEST메시지의 전송은 랜덤 액세스 절차에 따라서 이루어지며, 액세스 채널의 전력 제어는 방송채널(BCCH)을 통해 방송되는 SYSTEM INFO 메시지에 따라서 물리계층에게 송신 전력 수준을 지시한다.

이때의 랜덤 액세스 절차를 설명하면 다음과 같다. 이동단말은 전용 신호 채널을 할당받기 위해 액세스 채널을 통한 랜덤 액세스 절차를 시도한다. 랜덤 액세스 절차에 사용되는 파라미터는 랜덤 액세스를 하는 상황을 나타내는 Establishment cause와 이동단말 스스로 생성한 랜덤 number인 Random reference와

Paging 채널을 구분하는 PAGING CH NUM와 Paging 슬롯을 구분하는 PAGING SLOT NUM를 이용한다.

이어, 무선 자원 할당절차를 완료한 후에 확인 절차를 수행한다. 확인 절차는 이동단말과 네트워크간에 메시지를 신뢰적으로 교환하기 위해 필요하다. 이동단말은 랜덤 액세스 절차를 이용하여 CHANNEL REQUEST메시지를 송신한 후 네트워크로부터 CHANNEL RESPONSE메시지를 수신하면 확인 절차를 성공적으로 수행한 것으로 간주하고 LAC에 MAC_ACC_CNF 프리미티브를 보낸다. 이동단말은 이전의 액세스 시도가 종료될 때까지는 새로운 액세스 시도를 시작하지 않는다.

이동단말이 CHANNEL RESPONSE메시지를 받아 무선 자원이 설정되면 이동단말의 RRC는 MAC에 MMAC_ACT_REQ 프리미티브를 보내고, MAC은 물리 계층으로 해당 무선 자원을 활성화시키도록 지시하고(PHY_ACT_REQ), 그 응답을 받으면(PHY_ACT_CNF), RRC로 무선 자원이 설정되었음을 알린다(MMAC_ACT_CNF).

반면, 네트워크의 무선 자원 할당 절차를 설명하면 다음과 같다.

네트워크의 MAC은 이동단말로부터 CHANNEL REQUEST메시지를 받으면, 즉시 CHANNEL REQUEST ACK 메시지로 응답하여 이동단말의 랜덤 액세스 시도를 중지시키고, 네트워크는 이동단말이 요청한 무선 자원을 할당한 후, CHANNEL RESPONSE메시지를 이동단말에게 보낸다. CHANNEL RESPONSE메시지는 무선 자원 할당에 관한 정보로서 할당 주파수(Assigned_Frequency), 채널할당 내역(Channel_Description)을 포함한다.

네트워크의 MAC은 할당된 무선 자원에 관한 정보를 물리 계층으로 전달하여,

물리 채널이 활성화되도록 한다(PHY_ACT_REQ). 이후 접속제어 및 호 제어에 필요한 신호 절차는 호출제어(Call Control)에서 수행된다. 단, 무선 자원에 대한 활성화 시점은 국부적인 사안이므로 사업자 및 개발자의 개발 전략에 따라 달리 할 수 있다.

네트웍은 무선 자원이 설정되면 무선 자원 할당 절차를 종료한다. 네트웍의 MAC은 물리 계층으로 해당 무선 자원을 활성화시키도록 지시하고(PHY_ACT_REQ), 물리 계층으로부터 그 응답을 받으면 RRC로 무선 자원이 설정되었음을 알린다(MMAC_ACT_CNF).

이동단말과 네트웍간의 무선 자원 활성화 모드 절차

1. 핸드오버 트리거 절차

이동단말과 네트웍은 물리계층이 스스로 핸드오버를 해야할 상황이라고

PHY_HO_TRIGGER_IND 프리미티브로 MAC에게 알리고, MAC은 MMAC_HO_TRIGGER_IND를 RRC에 보낸다.

2. 무선환경 측정 절차

이동단말의 물리계층은 스스로 셀 환경 및 채널환경을 측정해야 할 상황이라고 PHY_MEASURE_IND 프리미티브로 MAC에게 알리고, MAC은 MMAC_MEASURE_IND를 RRC에 보낸다.

3. 셀 환경 측정요구절차

이동단말은 네트웍으로부터 cell condition report request를 받으면, RRC에서는 MAC에게 MMAC_MEASURE_REQ를 보내고, 물리계층에 PHY_MEASURE_REQ를 보내어

셀 환경을 측정하도록 하고, MAC은 물리 계층으로부터 PHY_MEASURE_CNF 응답을 받는다.

4. 채널환경 측정요구절차

이동단말은 네트워크로부터 channel condition report request를 받으면, RRC에서는 MAC에게 MMAC_MEASURE_REQ를 보내고, 물리계층에 PHY_MEASURE_REQ를 보내어 채널환경을 측정하도록 하고, MAC은 물리 계층으로부터 PHY_MEASURE_CNF 응답을 받는다.

5. 암호화 처리요구절차

이동단말과 네트워크는 각각 MM에서 MMAC_CIPHER_REQ를 MAC에 보내고, MAC은 PHY_CIPHER_REQ를 물리계층에 보내어 암호화를 하게 하고, MAC은 물리 계층으로부터 PHY_MEASURE_CNF 응답을 받는다.

6. 핸드오버 처리절차

이동단말과 네트워크는 각각 RRC에서 MMAC_HO_REQ를 MAC에 보내고, MAC은 PHY_HO_REQ를 물리계층에 보내어 핸드오버를 하게 하고, MAC은 물리 계층으로부터 PHY_HO_CNF 응답을 받는다.

7. 무선 자원 변경 절차

이 절차는 사용 중인 무선 자원의 속성을 새로운 서비스 유형(서비스, 전송 속도 등등)으로 변경시키는 절차이다.

MAC이 RRC로부터 MMAC_MODIFY_REQ를 통해 무선 자원(신호 채널과 트래픽 채널)의 변경 요청을 받으면, 이동단말과 네트워크는 다음 동작 모드에 따라 다음의 동

작을 수행한다.

MMAC_MODIFY_REQ에 포함된 새로운 서비스에 따라 무선 자원을 활성화시킨다.

무선 자원의 활성화 및 비활성화 동작은 PHY_MODIFY_REQ/ PHY_MODIFY_CNF 프레임티브를 이용하여 이동단말측의 MAC과 물리 계층간에 수행된다. 이동단말의 MAC은 물리 계층으로 해당 무선 자원의 속성을 변경하도록 지시하고, 물리 계층으로부터 그 응답을 받는다.

네트워크 측의 무선 자원 활성화는 네트워크 장치 내에서 국부적으로 수행되므로 개발자의 구현 전략에 따른다. 네트워크측의 무선 자원 비활성화 절차는 개발자의 구현 전략에 따른다.

8.무선 링크 실패 처리절차

이동단말과 네트워크는 활성화 상태(MT20, N20)에서 다른 상태로 천이하기 이전에 무선링크에 고장이 발생하면 물리계층에서 PHY_RADIO_FAIL_IND를 MAC에 보내고, MAC은 MMAC_RADIO_FAIL_IND을 RRC/RBC에 보내면, 할당받은 무선 자원을 해제하여야 하며, Idle(MT10, N10)상태로 천이한다.

【발명의 효과】

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, MAC을 이용하여 랜덤 액세스 제어(Random Access Control) 정보전달 기능, 제어 정보(Control Information) 전달기능, 사용자 정보(User Information) 전달기능, Framing & Deframing, MAC프레임의 형성 기능, Segmentation and Reassembly 기능, LAC 프레임을 물리채널로 분할하는 기능 및 그 역기능, CRC 조사기능, MAC프레임의 오류 검출기능, 레디오 프레임에

맞게 비트 수를 조정하는 Rate Adaptation(Padding)기능과 MAC의 관련기능은 동기 정보(Sync Information)의 제어 기능, 시스템 정보(System Information)의 제어 기능, Act-/Deactivation of physical channels Quality Monitoring and Reporting 기능, Multi-Code의 Sequencing을 순차적으로 실시하는Multi-Bearer Sequencing 기능을 실현할 수가 있다.

따라서, 본 발명에 따른 미디엄 액세스 제어 부계층(MAC) 및 이를 이용한 통신제어방법을 이용하여 서로 다른 이동통신 시스템하에서 제조업체와 통신운용업체 역시 달라도 호환성 있는 무선 이동통신 서비스를 제공할 수 있기때문에 차세대 멀티미디어 통신환경하에서 매우 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

하나의 발신측에서 다수의 착신측으로 동기를 맞추기 위한 정보를 송출하고, 상기 발신측과 착신측간 전용의 제어채널을 설정하고, 이 제어채널을 이용하여 상기 발신측과 착신측간 호설정을 수행하기 위한 제1 채널 제어부와,

상기 제1 채널 제어부의 상위계층에 연결형의 점대점 서비스 (Connection-Oriented Point-to-Point)를 상기 발신측 및 착신측간의 양방향 운용 체제로 제공하고, 상기 발신측 및 착신측간에 형성된 무선링크의 품질 감시 (Quality Monitoring)를 실시하기 위한 제2 채널 제어부로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층의 구조.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 상기 제1 채널제어부는 일반 시각정보와 네트워크 내지 기지국 식별정보를 방송하는 동기 채널을 제어하기 위한 동기 제어 엔티티와, 일반 시스템 정보를 방송하는 방송채널을 제어하기 위한 방송 제어 엔티티와, 상기 발신측과 착신측간 전용신호채널(SDCCH)을 설정 및 제어하기 위한 공통 제어 엔티티로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층의 구조.

【청구항 3】

제 2항에 있어서, 상기 공통 제어 엔티티는 상기 착신측의 호출에 사용되는 호출채널을 제어하기 위한 호출 제어 엔티티와, 상기 발신측이 착신측을 액세스하기 위한 랜덤 액세스 채널을 제어하기 위한 랜덤 액세스 제어 엔티티와, 상기 발신

측 내지 착신측의 액세스에 대해 응답을 하기 위한 응답 제어 채널을 제어하기 위한 응답제어채널로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층의 구조.

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 상기 제2 채널제어부는 상기 발신측과 착신측간에 형성되는 연결형의 양방향 전용 제어채널을 제어하기 위한 전용제어 엔티티와, 상기 발신측과 착신측간에 형성되는 연결형의 양방향 트래픽 채널을 제어하기 위한 트래픽 채널 제어부로 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층의 구조.

【청구항 5】

제 4항에 있어서, 상기 트래픽 제어 엔티티는 상기 트래픽 채널의 속도를 미리 설정된 서비스 유형에 따라 가변시킬 수 있는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층의 구조.

【청구항 6】

제 1항에 있어서, 상기 제1 내지 제2 채널 제어부는 서비스 액세스 점(SAP)을 통해 상위계층을 액세스하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층의 구조.

【청구항 7】

제 6항에 있어서, 상기 각 서비스 액세스 점은 한 개 이상의 독립된 접속단말점(Connection Endpoints)을 포함하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 미

미디어 액세스 제어 부계층의 구조.

【청구항 8】

착신측의 동기를 발신측에 맞추는 단계와,

상기 착신측의 시스템 정보를 갱신하고, 상기 발신측은 유희상태에서 시스템 정보 메시지를 주기적으로 방송하는 단계와,

상기 발신측과 착신측간의 무선접속을 위하여 점대점으로 설정되는 무선 채널을 할당하는 단계와,

상기 할당된 무선 채널을 활성화하여 미리 설정된 통신제어동작을 실행하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 미디어 액세스 제어 부계층을 이용한 통신제어방법.

【청구항 9】

상기 제 8항에 있어서, 상기 착신측이 이동단말이고, 상기 발신측이 동기채널을 통해 시스템 정보를 소정 주기단위로 전송하는 네트워크일 경우, 상기 이동단말에 전원이 공급되면 동기정보 대기상태로 천이하는 단계와, 미리 설정된 주기의 타이머를 개시한 후 동기 채널을 감시하는 단계와, 유효한 동기 채널 메시지를 수신하면 상기 타이머를 중단하고 상기 동기채널 메시지에 포함된 동기관련 정보를 이용하여 이동단말 시스템의 시각을 설정하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 미디어 액세스 제어 부계층을 이용한 통신제어방법.

【청구항 10】

상기 제 8항에 있어서, 상기 착신측의 시스템 정보를 갱신하는 과정은 새로

수신한 시스템정보의 일련번호와 현재 저장된 시스템 정보의 일련번호를 서로 비교하여 서로 다를 경우 실시하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층을 이용한 통신제어방법.

【청구항 11】

상기 제 8항에 있어서, 상기 시스템 정보 메시지는 현재의 네트워크에 대한 정보, 액세스 채널 사용에 대한 제어 정보, 이웃한 네트워크에 대한 제어정보, CDMA 채널 목록 정보중 적어도 하나 이상이 포함되는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층을 이용한 통신제어방법.

【청구항 12】

상기 제 8항에 있어서, 상기 무선 채널 할당과정은

상기 발신측의 무선 채널이 허용되는지를 판단하는 단계와,

무선 채널이 허용될 경우, 상기 미디엄 액세스 제어 부계층의 상위계층이 무선 채널을 요구하면 이에 대한 응답으로 무선 채널 요청 메시지를 상기 발신측으로 전송하는 단계와,

상기 착신측이 채널 응답 메시지를 받아 무선자원이 설정되면 상기 착신측의 상위 계층의 활성화 제어명령에 따라 해당 무선 채널을 활성화시키도록 지시하고, 이에 대한 응답을 받으면 상기 상위레벨로 무선 채널이 설정되었음을 알리는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 미디엄 액세스 제어 부계층을 이용한 통신제어방법.

【청구항 13】

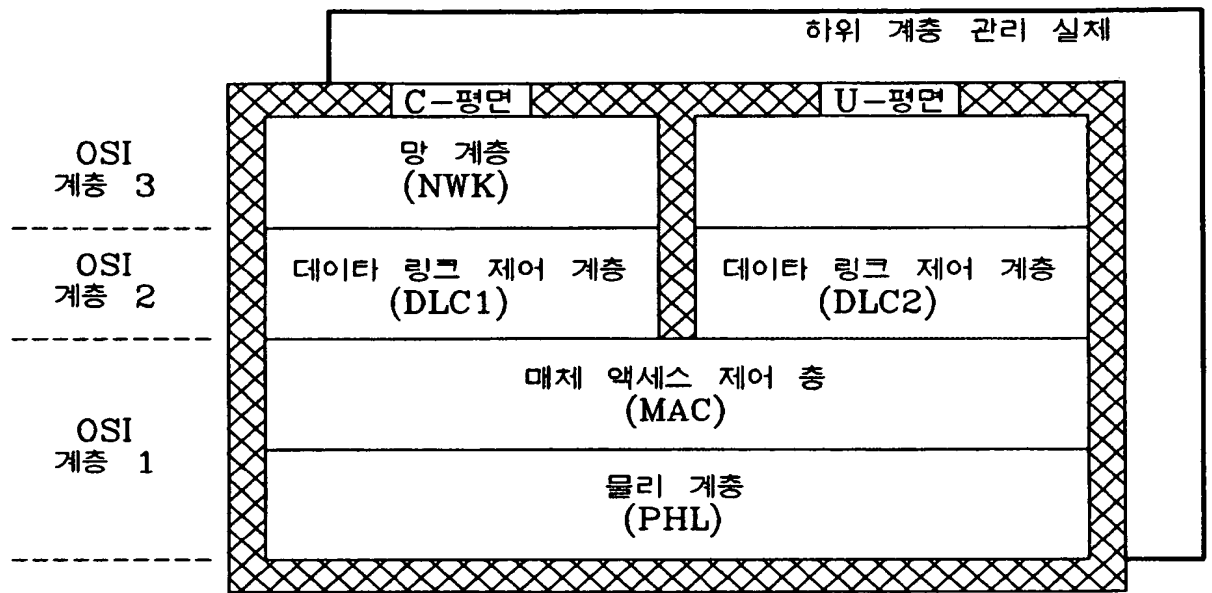
상기 제 12항에 있어서, 상기 무선 채널 요청 메시지를 전송하는 단계는
랜덤 액세스 절차에 따라서 실시되는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의
미디어 액세스 제어 부계층을 이용한 통신제어방법.

【청구항 14】

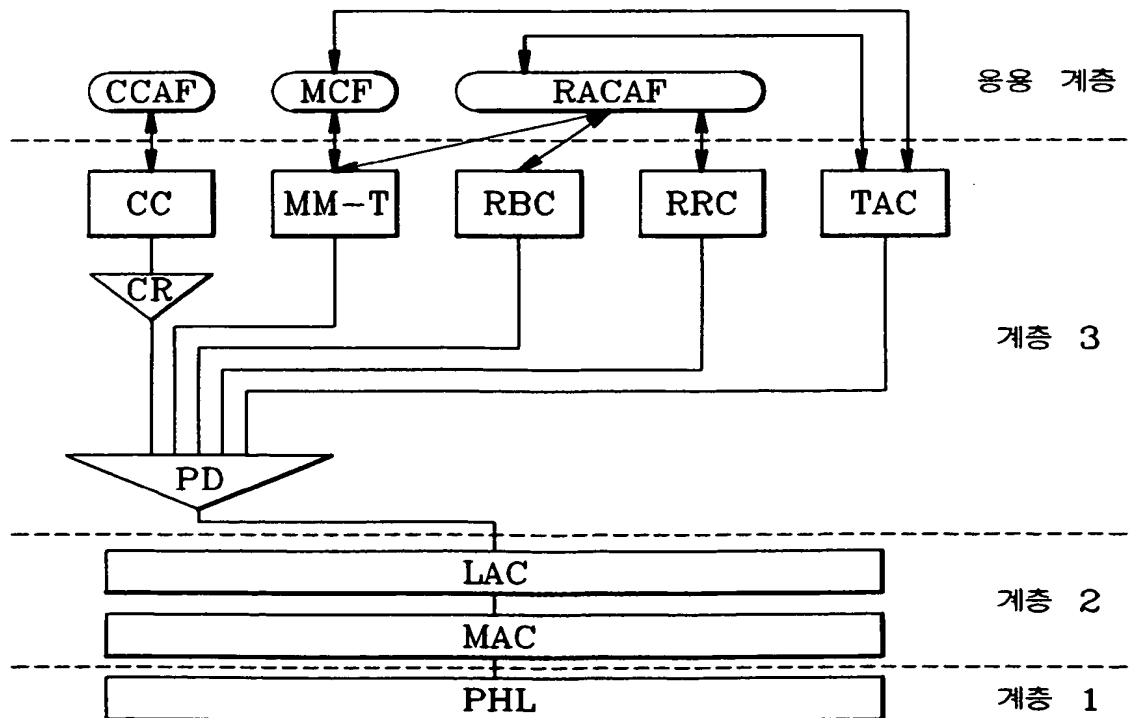
상기 제 8항에 있어서, 상기 통신제어동작은 핸드오버 트리거링, 무선환경
측정, 셀 환경 측정, 채널환경 측정, 암호화 처리, 핸드오버 처리, 무선 채널 변
경, 무선 링크 실패 처리의 동작을 선택적으로 실시하는 것을 특징으로 하는 이동
통신 시스템의 미디어 액세스 제어 부계층을 이용한 통신제어방법.

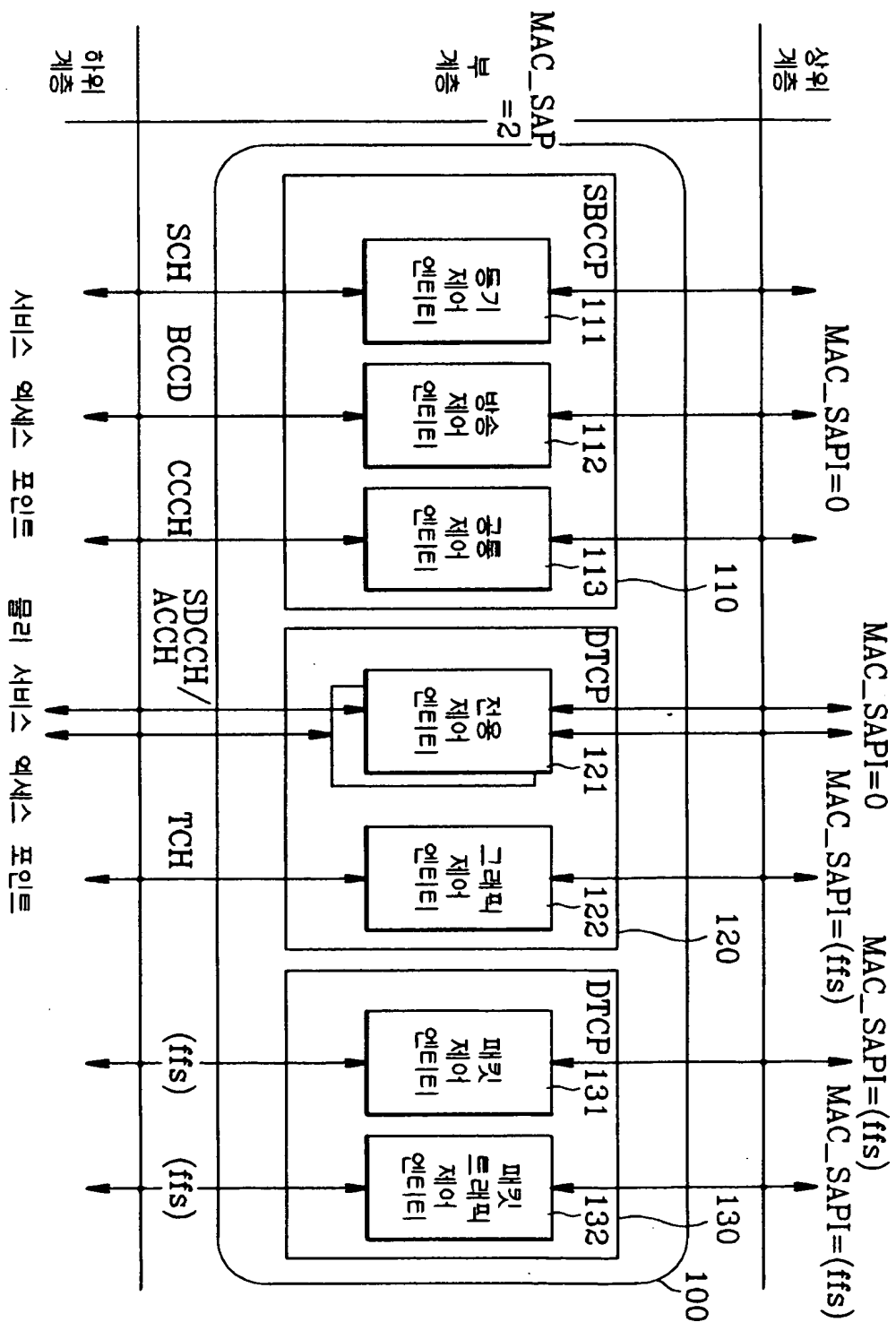
【도면】

【도 1】



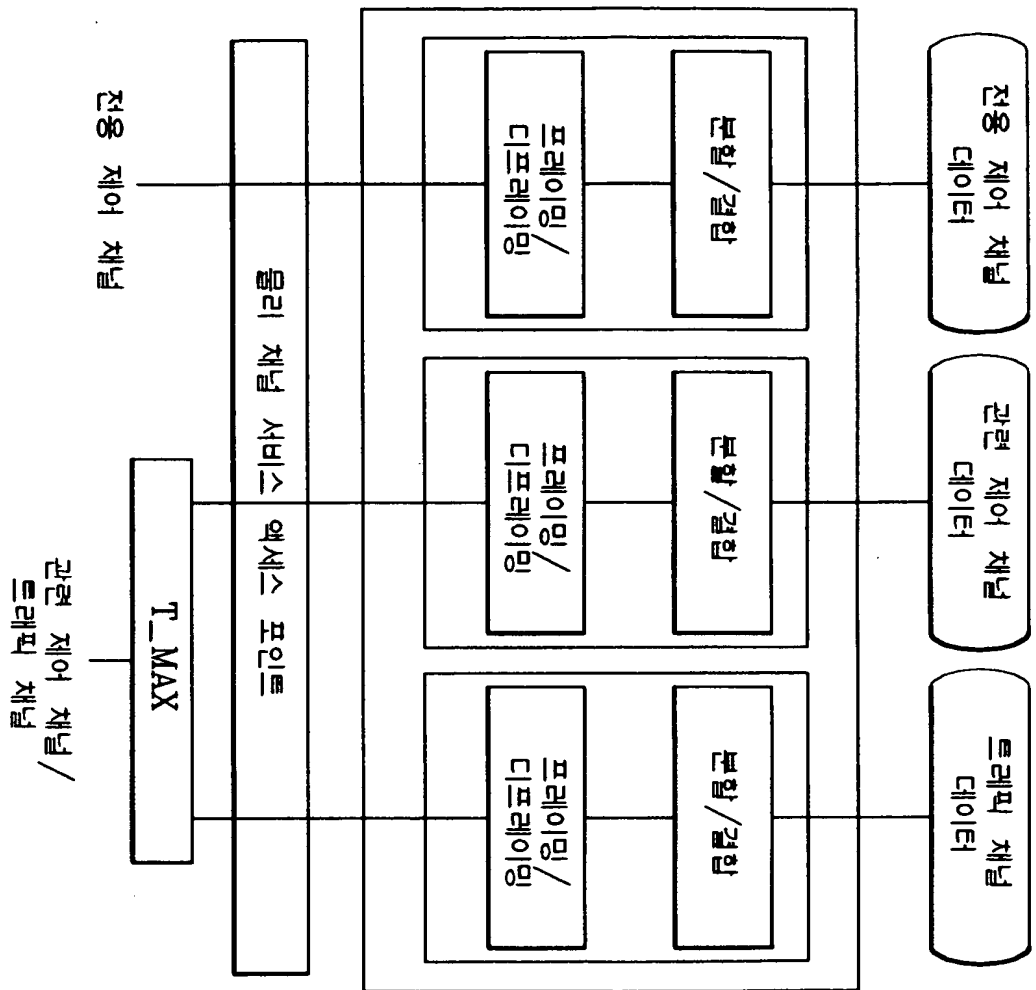
【도 2】



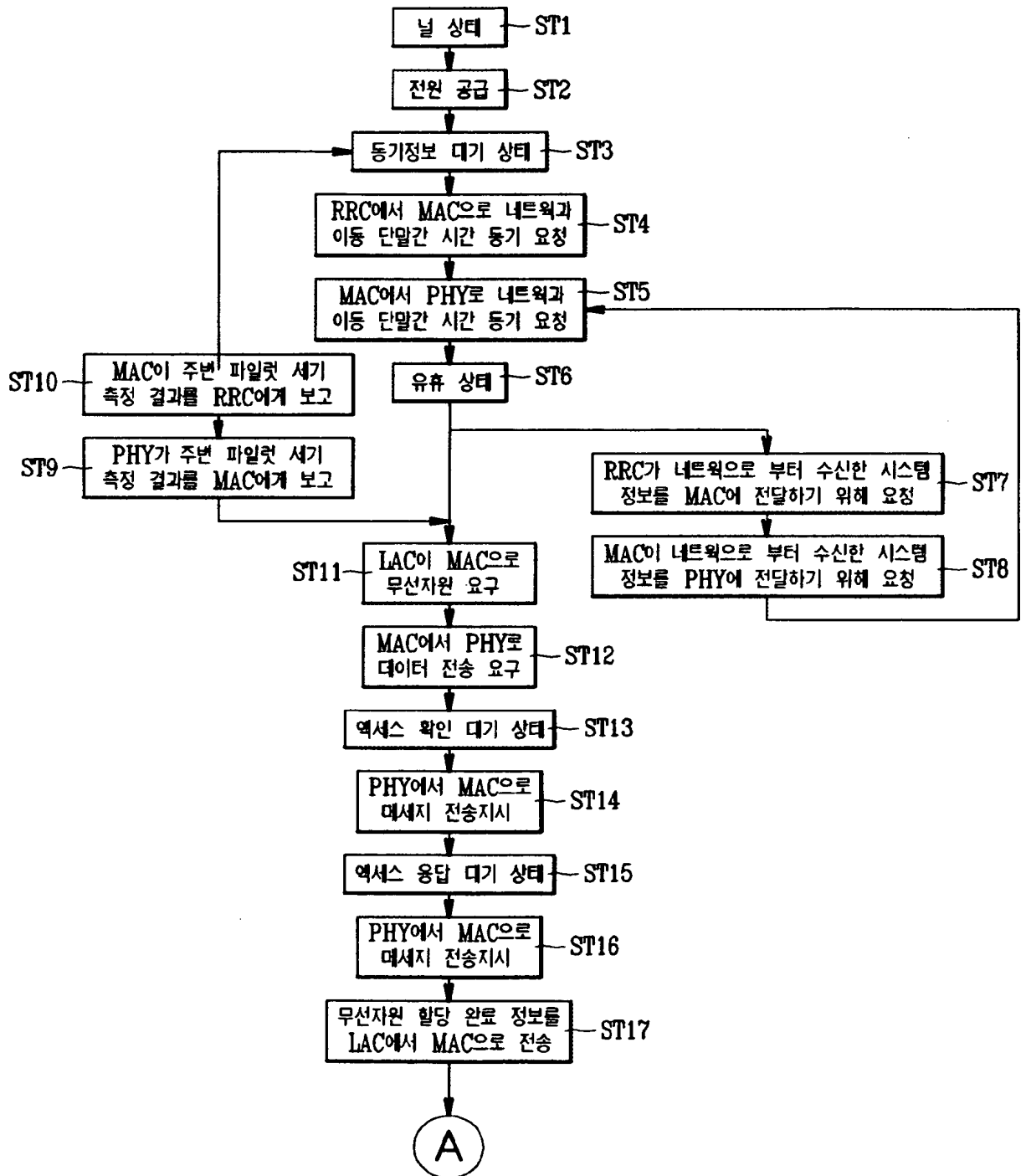


【도 3】

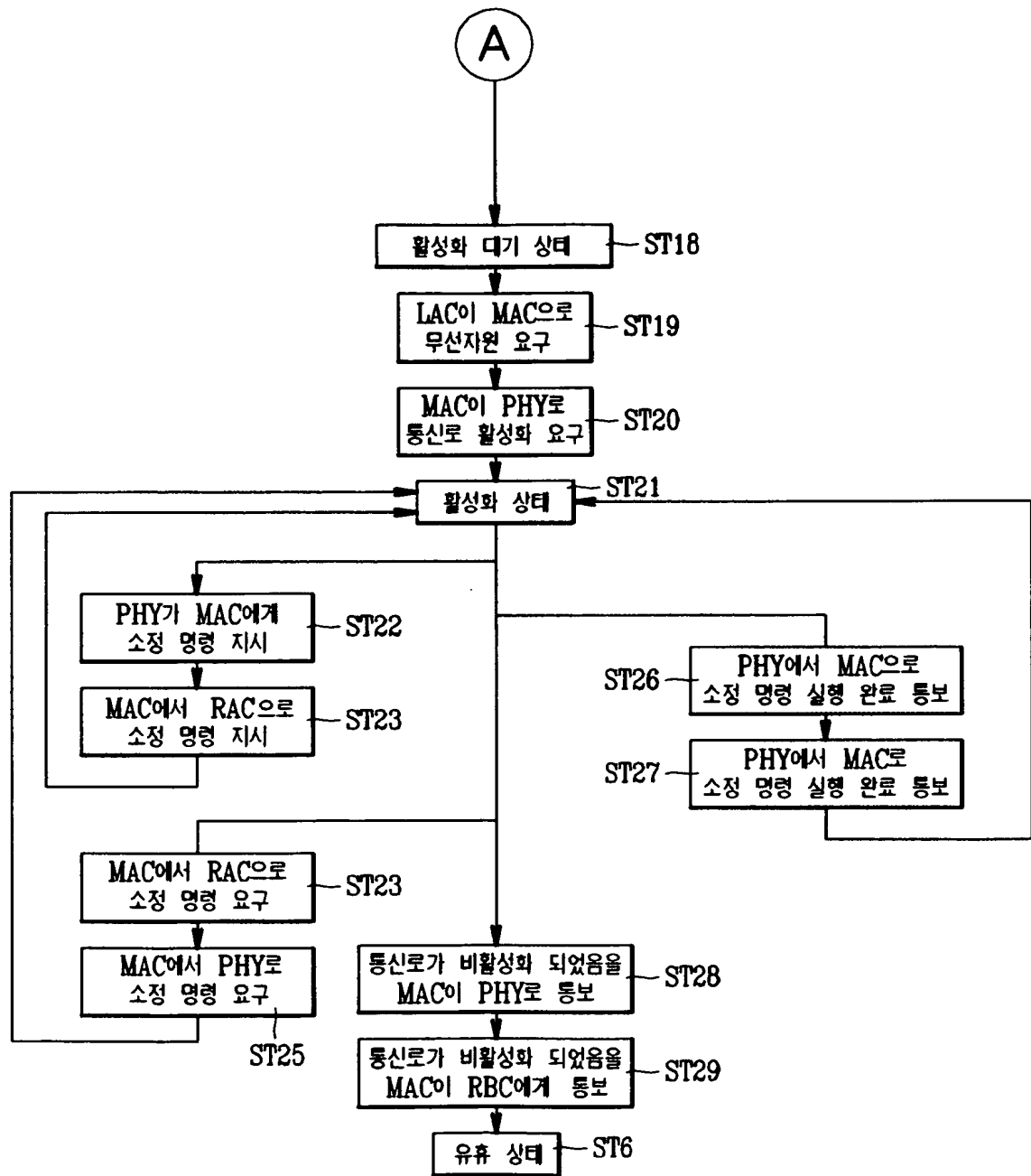
【도 4】



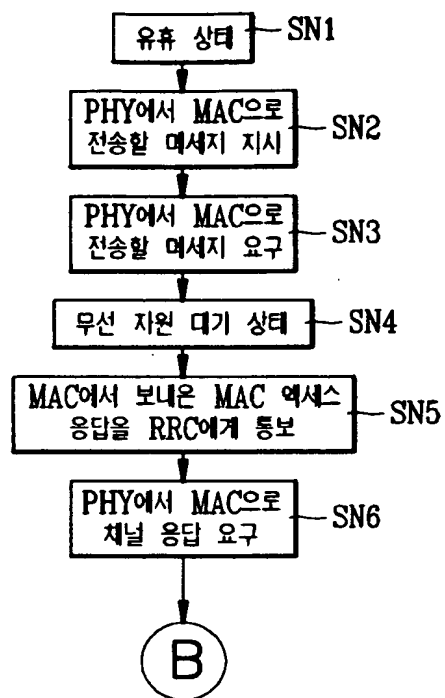
【도 6aa】



【도 6ab】



【도 6ba】



【도 6bb】

